

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

JC868 U.S. PTO
10/062422
02/05/02

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office

出願年月日
Date of Application:

2001年 2月 7日

出願番号
Application Number:

特願2001-030893

出願人
Applicant(s):

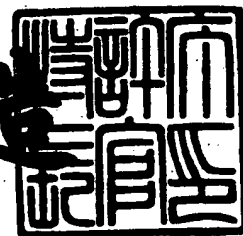
セイコーエプソン株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年11月 2日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3097015

【書類名】 特許願

【整理番号】 J0081574

【提出日】 平成13年 2月 7日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G09G 3/00

【発明者】

 【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

 【氏名】 米山 剛

【特許出願人】

 【識別番号】 000002369

 【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100093388

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 鈴木 喜三郎

 【連絡先】 0 2 6 6 - 5 2 - 3 1 3 9

【選任した代理人】

 【識別番号】 100095728

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 上柳 雅誉

【選任した代理人】

 【識別番号】 100107261

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 須澤 修

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 013044

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9711684

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 半導体集積回路

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 連続的に入力される画像表示用のデータを順次記憶する R A M と、

複数の階調パターン選択回路であって、前記複数の階調パターン選択回路の各々が、前記 R A M に記憶されているデータに基づいて複数の階調パターンの中から 1 つの階調パターンを選択する、前記複数の階調パターン選択回路と、

前記複数の階調パターン選択回路に対応して設けられた複数のフレーム選択回路であって、一連の画像フレームについて、前記複数の階調パターン選択回路において選択された階調パターンを順次出力させる前記複数のフレーム選択回路と、
を具備する半導体集積回路。

【請求項 2】 各色の階調を N ビット（N は 2 以上の整数）で表すデータを入力し、設定されたコマンドに基づいて、各色の階調を M ビット（M は整数で、 $M > N$ ）で表すデータに変換して前記 R A M に供給する画像データ変換回路をさらに具備する請求項 1 記載の半導体集積回路。

【請求項 3】 前記複数の階調パターン選択回路の各々が、
前記 R A M に記憶されているデータに基づいて階調パターン選択信号を出力する選択 R O M と、

前記階調パターン選択信号に従って複数の階調パターンの中から 1 つの階調パターンを選択すると共に、対応するフレーム選択回路から出力される制御信号に従って前記階調パターンを用いて F R C（フレームレートカラー）変調を行う F R C R O M と、
を含むことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の半導体集積回路。

【請求項 4】 前記複数のフレーム選択回路の各々が、複数の部分に分割されてそれぞれの階調パターン選択回路の両側に配置されていることを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項記載の半導体集積回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、LCD等を駆動して複数の階調でカラー表示を行うための半導体集積回路（ドライバIC）に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来のカラーLCD用ドライバICにおいては、MPUから出力される赤色（R）3ビット、緑色（G）3ビット、青色（B）2ビットの計8ビットの画像データに基いて、カラーLCDを駆動していた。この様子を図7に示す。

【0003】

図7において、MPUから入力される1画素分の画像データD7～D0の内、D7～D5の3ビットが赤色の8階調を表しており、D4～D2の3ビットが緑色の8階調を表しており、D1～D0の2ビットが青色の4階調を表している。このような画像データを、ドライバICに内蔵されているROMに順次入力してFRC（フレームレートカラー）変調を行うことにより、 $8 \times 8 \times 4 = 256$ 色のカラー表示を行っていた。

【0004】

このような従来のカラー表示方法においては、表示可能な色調は、MPUからドライバICに入力される画像データのビット数で決まってしまう。現在の一般的なカラーLCD用ドライバICにおいては、入力される画像データのビット数は8ビットであるから、表示可能な色調も256色に限定されていた。

【0005】

しかしながら、256色の色調では、同系色の微妙な変化を表現することができない。一方、近年においては、カラー表示における色調の多様化が求められている。

【0006】

ところで、特開昭63-318863号公報には、カラー画像情報を複数の色分解像に分解して複数の色信号に変換する手段と、これら複数の色信号から歪補正されたデジタル色信号を得る手段と、このデジタル色信号をさらに複数ビット

で構成された複数の色信号に分離する色分離手段とを有し、この色分離手段として、出力すべき色信号が相違する複数の色分離手段が用意され、これらの色分離手段が交換可能に構成されているカラー画像処理装置が掲載されている。例えば、黒、赤、緑、青の4色を用いて色表示を行う機種において、3つの色信号に分離してカラー画像を記録できるようにしておけば、3色を用いて色表示を行う機種への展開が容易となる。しかしながら、このカラー画像処理装置は、表示可能な色調の数を増加させることを目的としたものではない。

【0007】

また、特開平10-327330号公報には、複数の記録ドット位置に対応する単位階調処理領域の各々のドット位置に対応付けた互いに異なる複数のしきい値を有するしきい値テーブルを利用して入力色信号を記録色信号に変換する階調処理手段を備え、記録色信号に従って各々のドット位置に記録処理を行うカラー記録装置が掲載されている。このカラー記録装置は、互いにしきい値の配列パターンが異なる複数種類のしきい値テーブルと、その中から実際に使用するしきい値テーブルを選択する手段と、互いに内容の異なる複数種類の信号補正処理機能と、しきい値テーブルの種類に対応する信号補正処理の内容を記憶する記憶手段とを有し、選択されたしきい値テーブルに対応する信号補正処理内容に基づいて信号補正処理を行う信号補正手段を備えている。これは、各色の重なり具合やその他の要因によって記録信号のレベルと実際の記録内容との間に差が生じるため、処理内容を固定した補正処理では十分な補正を行うことが困難だからである。このカラー記録装置は、オペレータがしきい値テーブルを切り換えても、再現される色が変化しないようにするものであり、表示可能な色調の数を増加させることを目的としたものではない。

【0008】

一方、日本国特許出願公開（特開）昭60-243735号公報には、色信号を色変換テーブルによって印刷用データに変換し、この印刷用データに基づいてカラー印刷を行うカラープリンタにおいて、複数の書換え可能なテーブルを設け、これらのテーブルの記憶内容を任意に設定すると共に、これらのテーブルの内の1つを選択して使用するようにしたカラープリンタが掲載されている。しかし

ながら、このカラープリンタによれば、利用者が複数のテーブルの内の1つを選択して印刷の色調を設定する必要があり、利用者がテーブルを変更しない限り、表示可能な色調の数を増加させることはできない。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

そこで、上記の点に鑑み、本発明は、LCD等を駆動して複数の階調でカラー表示を行う際に、表示可能な色調の種類を拡大し、表示される色の選択の自由度を増すことのできる半導体集積回路（ドライバIC）を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

以上の課題を解決するため、本発明に係る半導体集積回路は、連続的に入力される画像表示用のデータを順次記憶するRAMと、複数の階調パターン選択回路であって、複数の階調パターン選択回路の各々が、RAMに記憶されているデータに基づいて複数の階調パターンの中から1つの階調パターンを選択する、複数の階調パターン選択回路と、複数の階調パターン選択回路に対応して設けられた複数のフレーム選択回路であって、一連の画像フレームについて、複数の階調パターン選択回路において選択された階調パターンを順次出力させる複数のフレーム選択回路とを具備する。

【0011】

さらに、この半導体集積回路は、各色の階調をNビット（Nは2以上の整数）で表すデータを入力し、設定されたコマンドに基づいて、各色の階調をMビット（Mは整数で、 $M > N$ ）で表すデータに変換してRAMに供給する画像データ変換回路をさらに具備するようにしても良い。

【0012】

また、複数の階調パターン選択回路の各々が、RAMに記憶されているデータに基づいて階調パターン選択信号を出力する選択ROMと、階調パターン選択信号に従って複数の階調パターンの中から1つの階調パターンを選択すると共に、対応するフレーム選択回路から出力される制御信号に従って階調パターンを用いて

FRC（フレームレートカラー）変調を行うFRCROMとを含むようにしても良い。

ここで、複数のフレーム選択回路の各々が、複数の部分に分割されてそれぞれの階調パターン選択回路の両側に配置されるようにしても良い。

【0013】

以上の様に構成した本発明によれば、複数のフレーム選択回路に記憶されている階調パターンを画像データに応じて切り換えて出力することにより、表示可能な色調の種類を拡大し、表示される色の選択の自由度を増すことができる。

【0014】

【発明の実施の形態】

以下、図面に基づいて、本発明の実施の形態について説明する。

図1に、本発明の一実施形態に係る半導体集積回路の構成を示す。本実施形態は、本発明をカラーLCD用ドライバICに適用したものである。

【0015】

図1に示すように、ドライバIC20には、MPU10から、各画素の画像情報を表す8ビットの画像データD0～D7が順次入力される。また、ドライバIC20には、書込み制御信号や読出し制御信号を含む各種の制御信号が入力される。ドライバIC20は、これらの画像データや制御信号に基づいて、R駆動信号とG駆動信号とB駆動信号の複数の組を生成し、LCDパネル30の複数のセグメントにそれぞれ出力する。

【0016】

図2に、LCDパネルの概略構成を示す。LCDパネル30は、セグメント方向において複数の領域11、12、・・・を有し、コモン方向においても複数の領域21、22、・・・を有している。ここで、セグメント方向の1つの領域とコモン方向の1つの領域を特定することにより、1つの画素が特定される。一例としては、LCDパネル30が、セグメント方向において160個の領域を有し、コモン方向において120個の領域を有する。この場合には、LCDパネル30は、160×120の画素を有することになる。

【0017】

さらに、セグメント方向の各領域は、RGBの各色を表示するための3つの領域（ドット）11R、11G、11Bに細分されており、これらの領域に電圧を印加するための3系統の素子には、それぞれ端子31R、31G、31Bが接続されている。

【0018】

再び図1を参照すると、ドライバIC20は、MPU10と接続を行うためのMPUインターフェース1と、LCDパネル30と接続を行うためのLCDインターフェース8とを含んでいる。LCDインターフェース8から出力された駆動信号はLCDパネル30に供給されて、LCDパネル30の各セグメントにおけるRGBの各領域を駆動する。

【0019】

ドライバIC20において、MPUインターフェース1から出力される画像データは画像データ変換回路2に供給され、MPUインターフェース1から出力される制御信号は表示制御回路9に供給される。画像データ変換回路2は、MPU10から供給されるコマンドに従って、入力された画像データを、それよりもビット数の多いデータに変換する。例えば、画像データ変換回路2は、入力される赤色（R）3ビット、緑色（G）3ビット、青色（B）2ビットの計8ビットの画像データを、各色について4又は5ビットの赤色階調データ、緑色階調データ、青色階調データに変換する。

【0020】

画像データを各色について4ビットの階調データに変換する場合には、 $(2^4)^3 = 4096$ 種類の色調の設定が可能であり、その中から画像データに従って256種類又は4096種類の色調を表示することができる。さらに、画像データを各色について5ビットのデータに変換する場合には、 $(2^5)^3 = \text{約}3万2千$ 種類の色調の設定が可能であり、その中から画像データに従って256種類又は4096種類又は約3万2千種類の色調を表示することができる。なお、画像データ変換回路2には、8ビット以外のビット数を有する画像データを入力するようにしてもかまわないし、画像データ変換回路2を用いずに、各色について4ビット又は5ビット以上を含む画像データを、直接ドライバIC20に入力する

ようにしても良い。

【0021】

画像データ変換回路2から連続的に出力される階調データは、RAM3に順次記憶される。RAM3には、階調パターン選択ROM4A～4Dが接続されている。階調パターン選択ROM4A～4Dの各々は、RAM3から供給される各色の階調データ（以下においては5ビットとする）に基いて、FRCROM5A～5Dに記憶されている複数の階調パターンの中から1つの階調パターンを選択するための階調パターン選択信号を出力する。

【0022】

図3に、図1に示すFRCROM5A～5Dに記憶されている階調パターンの例を示す。FRCROM5Aには、階調パターンA-1からA-8までの8つの階調パターンが記憶されており、この内の1つが階調データに基いて選択される。同様に、FRCROM5Bには、階調パターンB-1からB-9までの9つの階調パターンが記憶され、FRCROM5Cには階調パターンC-1からC-7までの7つの階調パターンが記憶され、FRCROM5Dには、階調パターンD-1からD-8までの8つの階調パターンが記憶されている。これらの階調パターンは、1回の出力ごとにパターンをずらすことが望ましい。例えば、1セグメント出力ごとに、図3の横に1段ずつずらしたROMデータを作成する。なお、階調パターンの開始アドレスは、1フレーム期間中は全て同じアドレスとする。

【0023】

FRCROM5A～5Dに記憶されている合計32種類の階調パターンを用いることにより、図4に示すような32階調でRGBの各色を表現することができる。図5に、これらの階調の連続性を示す。図5に示すように、本実施形態によれば、従来の8階調表示よりも木目細かい階調表示が可能となる。

【0024】

さらに、FRCROM5A～5Dには、フレーム選択回路6A～6D及び7A～7Dがそれぞれ接続されている。フレーム選択回路6A～6D及び7A～7Dは、表示制御回路9の制御の下、一連の画像フレームについて、FRCROM5A～5Dにおいて選択された階調パターンを順次出力させることにより、FRC

(フレームレートカラー) 変調を行う。ここで、フレーム選択回路 6 A ~ 6 D は奇数フレームを担当し、フレーム選択回路 7 A ~ 7 D は偶数フレームを担当している。

【 0 0 2 5 】

このように、各々の F R C R O M に対応するフレーム選択回路を 2 つの部分に分けたのは、フレーム選択回路にはトランスファークゲートや N A N D 回路等を構成する高速で面積の大きいトランジスタが複数含まれているので、これらのトランジスタを一カ所に集めるとその部分の面積が増大してしまい、レイアウトが困難になるからである。

【 0 0 2 6 】

以上において、階調パターン選択 R O M 4 A ~ 4 D の各々と、それに対応する F R C R O M 5 A ~ 5 D の各々とを、1 つの R O M として構成しても良い。そのような R O M の構成例を図 6 に示す。

【 0 0 2 7 】

図 6 に示す複数のトランジスタの内の所定のものは、ソースとドレインとの間がアルミ配線でショートされており、これによってデータを変換するために用いるアルゴリズムを記憶している。下側のトランジスタ群は、R A M 3 から供給される 5 ビットの階調データに基いて階調パターンを選択するためのデコーダを構成している。また、上側のトランジスタ群は、図 3 に示す階調パターン D - 1、D - 2、D - 3、・・・を表している。例えば、階調データ (0 0 0 1 1) が入力された場合には、最も左側のトランジスタ列によって表される階調パターン D - 1 が選択される。

【 0 0 2 8 】

上側のトランジスタ群のゲートには、制御信号 G 0 ~ G 1 1 が印加される。階調パターン D - 1 を表す最も左側のトランジスタ列において、1 番目の制御信号 G 0 に対応するトランジスタと 7 番目の制御信号 G 6 に対応するトランジスタにおいて、ソースとドレインとの間がショートされている。制御信号 G 0 ~ G 1 1 の内の 1 つを順次ローレベルにして他をハイレベルにすることにより、図 3 に示す階調パターン D - 1 の最上列に示されているドットが順次出力される。同様に

して、他の階調パターンA～Cに対応するトランジスタ群を含むROMを設けることにより、図4及び図5に示す32階調を表現することができる。

【0029】

【発明の効果】

以上述べた様に、本発明によれば、LCD等を駆動して複数の階調でカラー表示を行う際に、表示可能な色調の種類を拡大し、表示される色の選択の自由度を増すことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施形態に係る半導体集積回路の構成を示すブロック図である。

【図2】

図1に示すLCDパネルの概略構成を示す図である。

【図3】

図1に示すFRCROMに記憶されている階調パターンの例を示す図である。

【図4】

図1に示すFRCROMに記憶されている32種類の階調パターンを用いることにより表現できる32階調を示す図である。

【図5】

図4に示す32階調の連続性を示す図である。

【図6】

階調パターン選択ROMとFRCROMとを1つのROMとした構成を示す回路図である。

【図7】

従来のカラー表示方法におけるデータ処理を示す図である。

【符号の説明】

- 1 MPUインターフェース
- 2 データ変換回路
- 3 RAM
- 4 A～4 D 階調パターン選択ROM

5A~5D FRCROM

6A~6D、7A~7D フレーム選択回路

8 LCDインターフェース

10 MPU

11、12、・・・ セグメント方向に分割された領域

11R、11G、11B RGBの各色を表示するための領域

21、22、・・・ コモン方向に分割された領域

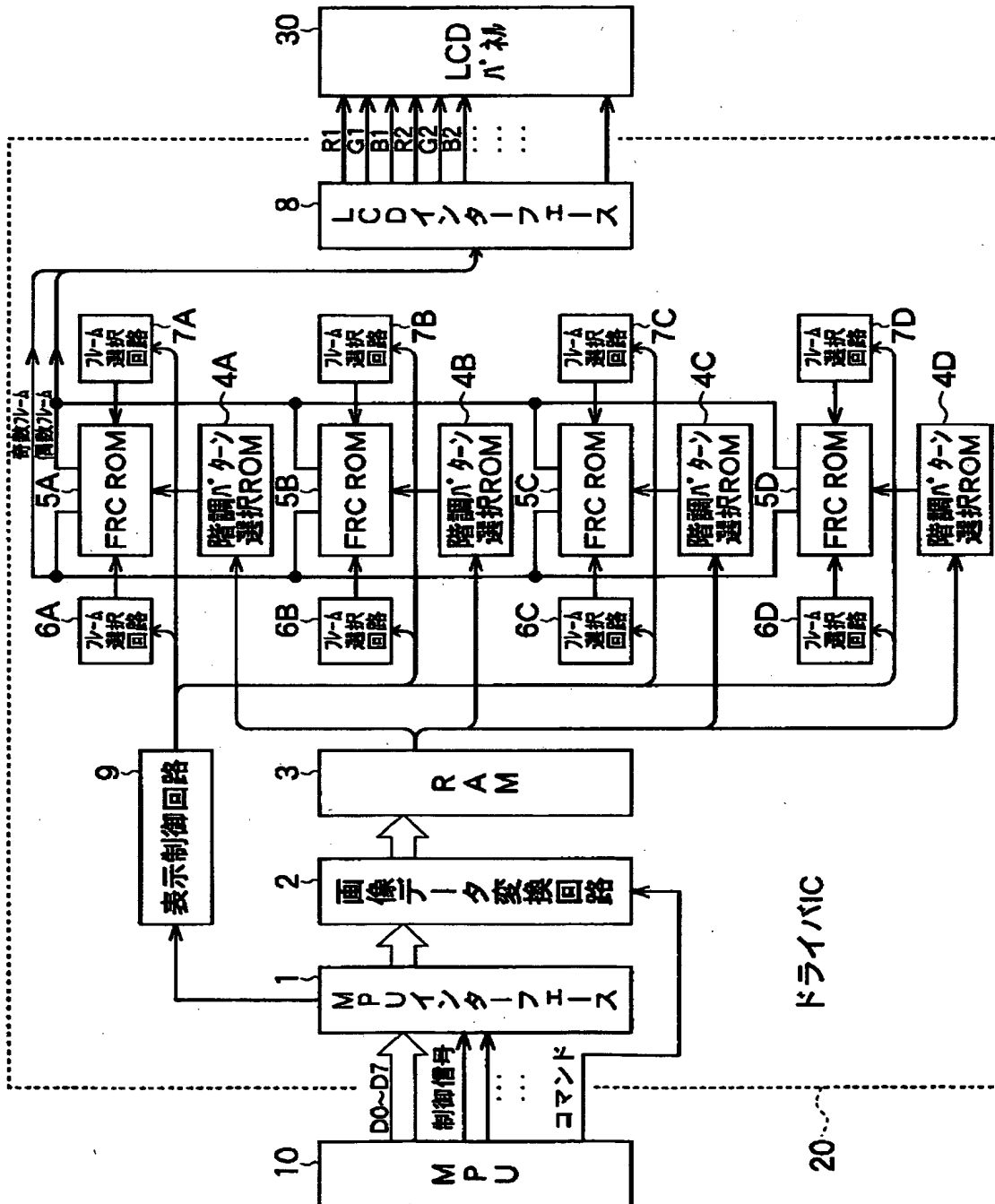
20 ドライバIC

30 LCDパネル

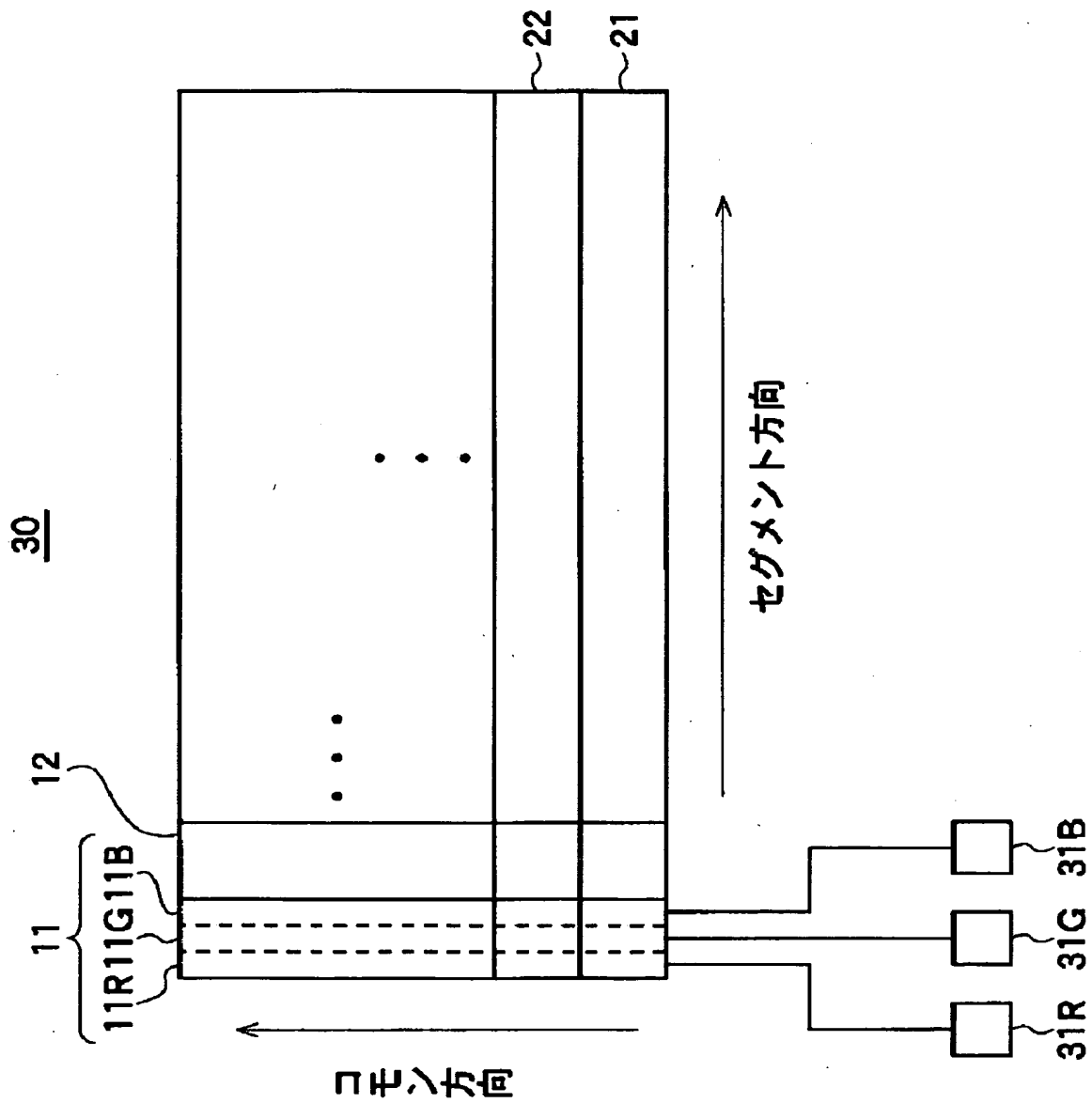
31R、31G、31B 端子

【書類名】 図面

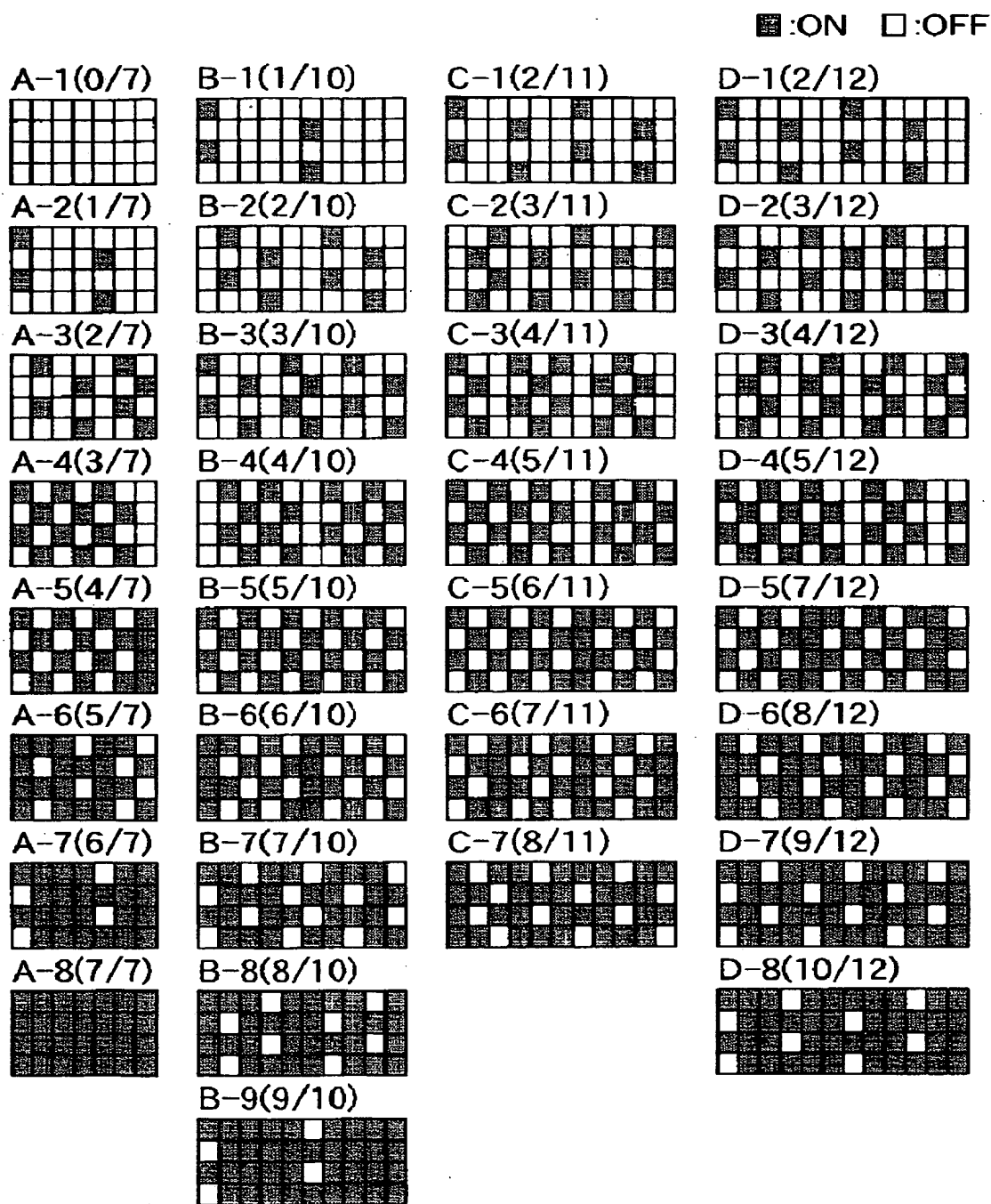
【図1】



【図 2】



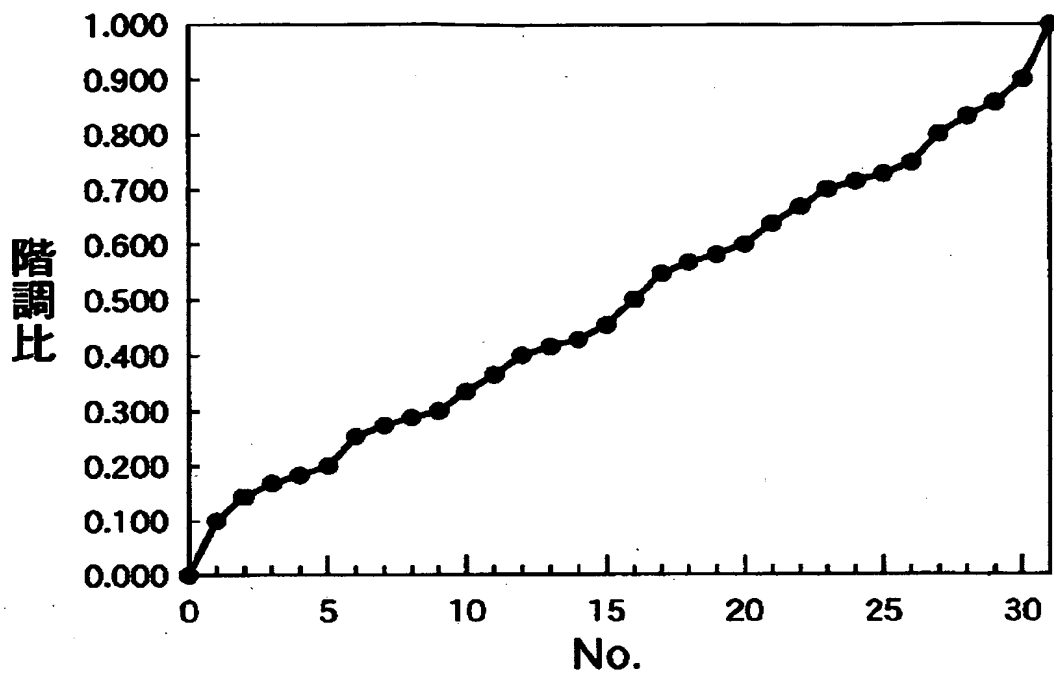
【図3】



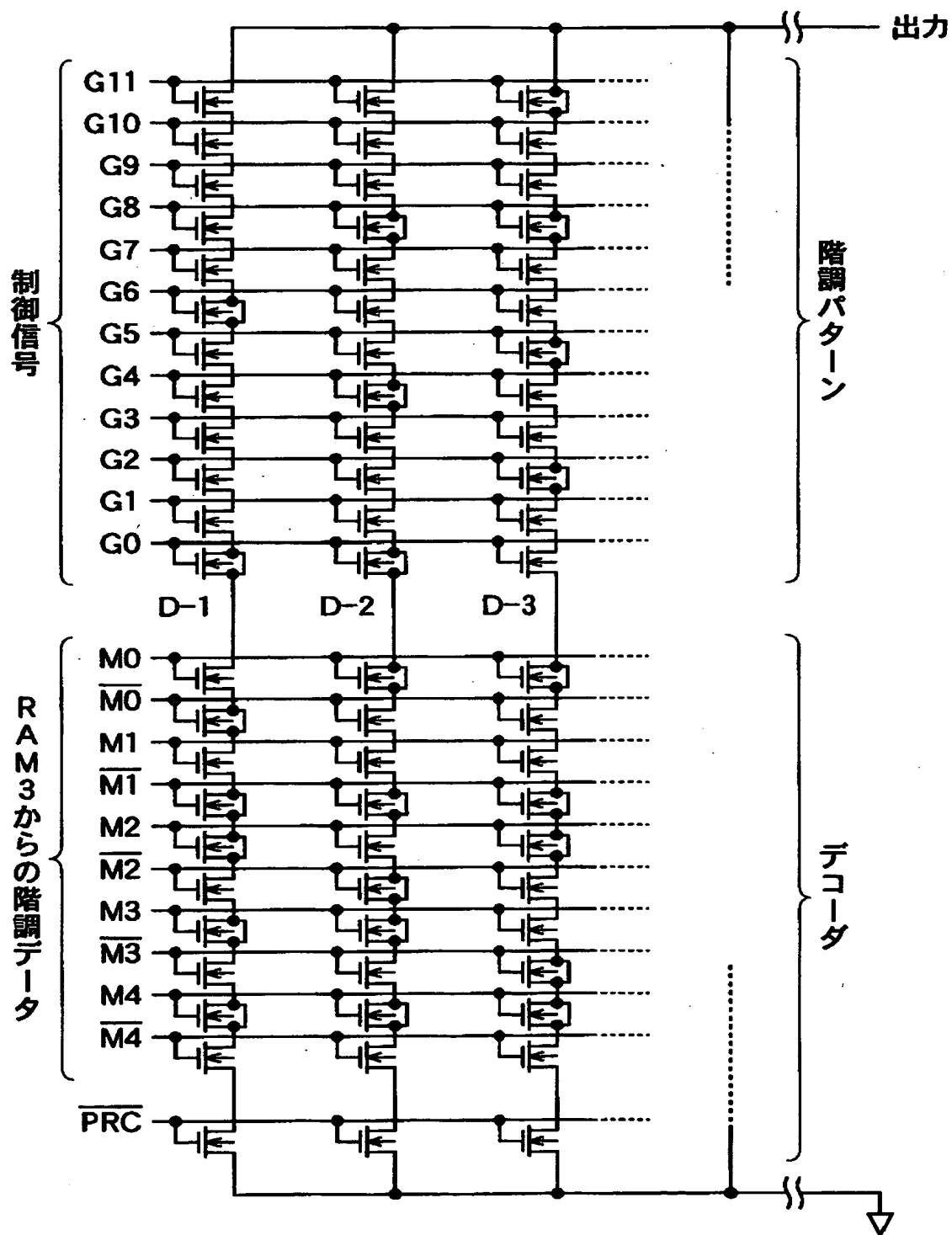
【図 4】

No.	階調	比	差
0	0/7	0.000	---
1	1/10	0.100	0.100
2	1/7	0.143	0.043
3	2/12	0.167	0.024
4	2/11	0.182	0.015
5	2/10	0.200	0.018
6	3/12	0.250	0.050
7	3/11	0.273	0.023
8	2/7	0.286	0.013
9	3/10	0.300	0.014
10	4/12	0.333	0.033
11	4/11	0.364	0.030
12	4/10	0.400	0.036
13	5/12	0.417	0.017
14	3/7	0.429	0.012
15	5/11	0.455	0.026
16	5/10	0.500	0.045
17	6/11	0.545	0.045
18	4/7	0.571	0.026
19	7/12	0.583	0.012
20	6/10	0.600	0.017
21	7/11	0.636	0.036
22	8/12	0.667	0.030
23	7/10	0.700	0.033
24	5/7	0.714	0.014
25	8/11	0.727	0.013
26	9/12	0.750	0.023
27	8/10	0.800	0.050
28	10/12	0.833	0.033
29	6/7	0.857	0.024
30	9/10	0.900	0.043
31	7/7	1.000	0.100

【図5】

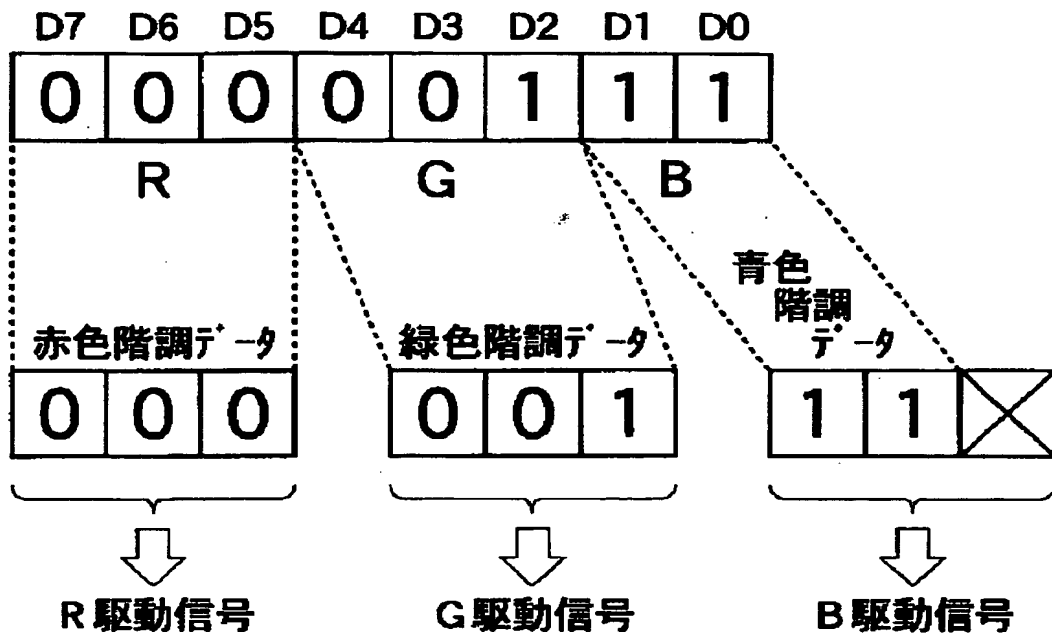


【図 6】



【図 7】

画像データ



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 L C D等を駆動して複数の階調でカラー表示を行う際に、表示可能な色調の種類を拡大し、表示される色の選択の自由度を増すことのできる半導体集積回路（ドライバ I C）を提供する。

【解決手段】 画像表示用のデータを順次記憶する R A M 3 と、複数の階調パターン選択回路 4、5 であって、各々が、R A M に記憶されているデータに基づいて複数の階調パターンの中から 1 つの階調パターンを選択する、複数の階調パターン選択回路と、複数のフレーム選択回路 6、7 であって、一連の画像フレームについて、複数の階調パターン選択回路において選択された階調パターンを順次出力させる複数のフレーム選択回路とを具備する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002369]

1. 変更年月日	1990年 8月20日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
氏 名	セイコーエプソン株式会社